

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional(43) Fecha de publicación internacional
17 de Junio de 2004 (17.06.2004)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2004/051309 A1(51) Clasificación Internacional de Patentes⁷: G01S 15/87,
H04N 13/04, G09G 3/36(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2003/000048(22) Fecha de presentación internacional:
10 de Junio de 2003 (10.06.2003)

(25) Idioma de presentación: español

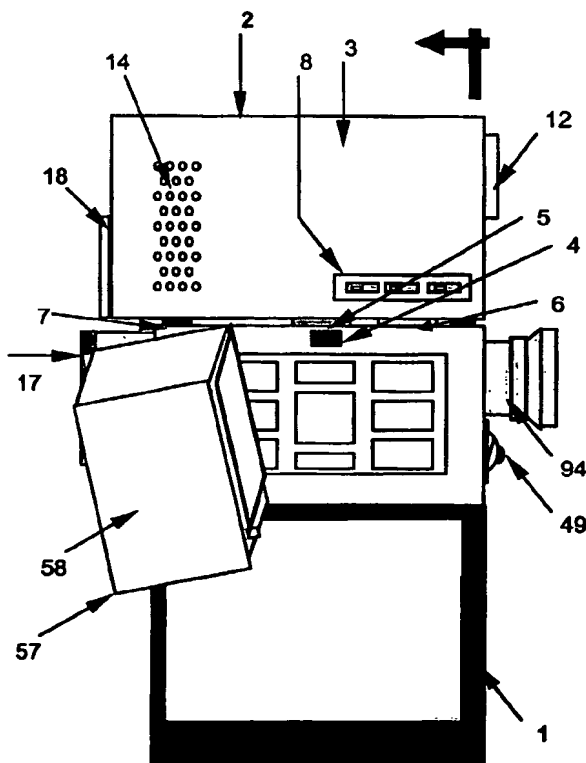
(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
PA/U/2002/000341
29 de Noviembre de 2002 (29.11.2002) MX

(71) Solicitante e

(72) Inventor: CORNEJO REYES, Adrián, Gerardo
[MX/MX]; Nicolás León 1-B-5, Col. Jardín Balbuena,
C.P. 15900 México, D.F. (MX).(81) Estados designados (*nacional*): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: DEVICE FOR PRODUCING THREE-DIMENSIONALLY-PERCEIVED IMAGES ON A MONITOR WITH MULTI-
PLE LIQUID CRYSTAL SCREENS(54) Título: APARATO PARA PRODUCIR IMÁGENES CON PERCEPCIÓN TRIDIMENSIONAL EN UN MONITOR DE MÚL-
TIPLES PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO.

(57) Abstract: The invention relates to a device which is used to film, record and reproduce video images in real time with a three-dimensional appearance, using a video camera and a sonar system in order to obtain depth information. According to the invention, an electronic system divides up the original image filmed in BGR format and each image is modified in accordance with the depth register (or programming) in order to form new images. Each image corresponds to a determined distance level. The result is displayed on a monitor comprising various independent transparent LCD (liquid crystal display) screens which are aligned one after the other. By displaying the images simultaneously, a single image is formed for the spectator, said image creating an appearance of volume and three-dimensional perception similar to low relief. The depth, video and sound signals are transmitted directly for reproduction purposes and to the magnetic tape recording system for storage purposes, using three magnetic tape heads.

(57) Resumen: Aparato para filmar, grabar y reproducir imágenes de vídeo en tiempo real con aspecto tridimensional, empleando una cámara de vídeo y un sistema de sonar para obtener la información de profundidad. Un sistema electrónico divide la imagen original filmada en formato BGR y cada una es modificada conforme al registro (o programación) de profundidad para formar nuevas imágenes. Cada imagen corresponde a un determinado nivel de distancia. El resultado es desplegando

[Continúa en la página siguiente]

BEST AVAILABLE COPY



(84) Estados designados (*regional*): patente ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), patente euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), patente europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), patente OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

en un monitor formado por varias pantallas transparentes de cristal líquido (LCD) independientes y alineadas una tras otra. Al desplegarse las imágenes simultáneamente, se forma para el espectador una sola imagen compuesta con apariencia de volumen y percepción tridimensional, similar al bajo relieve. Las señales de sonido, vídeo y profundidad se transmiten directamente para su reproducción y al sistema de grabación de cinta magnética para almacenarlas juntas, utilizando tres cabezas magnéticas de grabación.

APARATO PARA PRODUCIR IMÁGENES CON PERCEPCIÓN TRIDIMENSIONAL EN UN MONITOR DE MÚLTIPLES PANTALLAS DE CRISTAL LÍQUIDO

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un aparato para obtener imágenes de vídeo en movimiento y color con aspecto de relieve o tridimensionales. Con este aparato, las imágenes son filmadas y grabadas por una cámara digital de vídeo convencional, y
10 se usa simultáneamente un sistema de sonar activo para determinar la distancia o profundidad a la que se encuentran los objetos que se filman. Con las señales registradas por la cámara y por el sonar, que son la información de las imágenes de vídeo y de profundidad de los objetos filmados, el aparato de esta invención genera
15 señales de nuevas imágenes, correspondientes a los diferentes planos tridimensionales que componen cada imagen, para ser reproducidas en un monitor de múltiples pantallas transparentes de cristal líquido, donde las diferentes pantallas se tienen alineadas una tras de otra, y al desplegar las diferentes imágenes simultáneamente, se obtiene para el espectador que ve el monitor funcionando, la percepción de una sola imagen de vídeo con aspecto tridimensional o de
20 profundidad.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Algunas de las técnicas que se conocen para tener imágenes de vídeo en color con
25 aspecto tridimensional (3D), son creándolas por computadora, agregando perspectiva en el plano y sombreado los dibujos, como son las técnicas de realidad virtual y de la animación por computadora, o la simulación de imágenes computarizadas agregando color sobre cartones topográficos (generalmente de imágenes submarinas logradas mediante técnicas de sonar), pero en todos esos casos, las imágenes se despliegan
30 en un monitor de formato plano (o casi plano) y de una sola imagen, como en el tradicional Tubo de Rayos Catódicos (CRT) o en la pantalla plana de Cristal Líquido (conocidas por sus siglas en inglés como LCD, de "Liquid Crystal Display"), que usa tecnologías como la del Transistor de Punto de Filme (TFT, de "Thin Film Transistor" o Tecnología de Matriz Activa), o bien, la tecnología STN, también conocida como
35 Tecnología de Matriz Pasiva (PMT, de "Passive Matrix Technology"), por lo que el

diseño y la construcción de los monitores de pantalla de cristal líquido están orientados a las pantallas de formato plano, sin embargo, estos métodos de simulación tridimensional sobre una pantalla plana no permiten reproducir imágenes con una verdadera percepción tridimensional o de relieve. Entre algunas técnicas existentes actualmente para tratar de resolver la percepción de imágenes planas en el vídeo y obtener una imagen con apariencia tridimensional, se tienen métodos como el de crear imágenes estereoscópicas, que consisten en tener dos tomas de imágenes planas del mismo objeto filmadas o fotografiadas desde dos ángulos ligeramente separados (a unos 6.5 cm. una de la otra), y en ocasiones hasta de tres imágenes, que son vistas simultáneamente a través de unas gafas especiales que contienen filtros para impedir el paso de una u otra imagen, o bien que usan pantallas planas de LCD, donde se proyecta una imagen separada para cada ojo, y al tenerse las dos vistas simultáneamente de la imagen desde los diferentes ángulos, se produce en el cerebro del espectador la percepción visual de la imagen estereoscópica, simulando tener una sola imagen resultante con sensación visual de relieve o profundidad.

Por otra parte, a fin de emitir y recibir en directo (o tiempo real) imágenes con aspecto tridimensional sin el uso de gafas especiales, algunas compañías dedicadas al desarrollo de aplicaciones para el medio televisivo, han experimentado con la tecnología de la proyección de hologramas, con la técnica de la proyección estereoscópica que usa las gafas especiales, con la proyección de imágenes en pantallas de plasma, y con la proyección de imágenes en una pantalla de LCD que filtra la luz para que cada imagen sea captada por cada uno de los ojos del espectador, pero estas técnicas y sus diseños siguen siendo costosos y comercialmente poco prácticos, con lo que hasta el momento no se ha logrado una forma práctica y sencilla para registrar y transmitir en directo imágenes de vídeo con percepción tridimensional. Con la finalidad de resolver estos y otros inconvenientes, en esta invención se propone utilizar una cámara digital de vídeo en color para que funcione en conjunto con un sistema de sonar, donde las señales de ambos dispositivos son transmitidas al sistema electrónico que contiene un circuito lógico formado con circuitos integrados. En la cámara se reemplaza el monitor convencional de formato plano por un monitor de múltiples pantallas alineadas del tipo LCD, para lograr la reproducción de las imágenes de vídeo con percepción tridimensional o de bajo relieve, se modifica el sistema de grabación magnético de cintas a fin de guardar

las señales de sonido registradas por el micrófono de la cámara, las de vídeo y las de distancia, en un solo dispositivo de cinta magnética.

5

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

La presente invención consiste en un aparato compuesto por un arreglo de componentes electrónicos, como circuitos integrados, con el que se hace que cada imagen original registrada por una cámara convencional de vídeo en color, y definida en formato RGB (es decir, con la información que determina la activación o desactivación de los píxeles de la pantalla de cristal líquido en color, donde se forman las imágenes captadas por la cámara), se divida en varias imágenes y cada nueva imagen se sincronice con las señales del sonar obtenidas simultáneamente durante la filmación, colocado el sistema de sonar sobre la lente de la cámara. El aparato de sonar realiza un barrido acústico a frecuencia ultrasónica sobre los objetos que se filman con la cámara, y determina la distancia o profundidad que existe entre cada transmisor de sonar y los diferentes puntos de los objetos filmados. El aparato electrónico modifica cada imagen de vídeo de acuerdo al correspondiente rango de distancia o profundidad, produciéndose nuevas señales de imágenes de vídeo en formato RGB, donde cada una corresponde al determinado nivel de distancia registrado con el sonar.

Para desplegar simultáneamente estas imágenes de vídeo correspondientes a los distintos niveles de distancia o profundidad, se propone como parte de este aparato, un monitor formado por una serie de pantallas independientes transparentes en color de cristal líquido (LCD), que son apiladas y alineadas muy juntas entre sí una de tras de otra, ocupando cada una cierta posición de acuerdo a la secuencia del rango de distancia que se registra con el sistema de sonar, donde cada pantalla despliega una imagen que representa un determinado plano de profundidad específico de los objetos filmados. Al desplegarse simultáneamente las imágenes en las diferentes pantallas alineadas de LCD, se forma un bloque compuesto de diferentes imágenes en capas que se perciben en conjunto como una sola imagen con aspecto tridimensional o de bajo relieve. El monitor de múltiples pantallas reemplaza al monitor lateral convencional de la cámara de vídeo. De este modo, un espectador que vea el monitor funcionando, percibe en este una sola imagen de vídeo en color

- 4 -

con movimiento, compuesta por las diferentes imágenes desplegadas simultáneamente una tras de otra, notando claramente que unas imágenes están más adelante que otras en relación al espectador, correspondiendo cada imagen a un determinado nivel de profundidad, obteniendo así una imagen con percepción y apariencia tridimensional o de bajo relieve, compuesta por las distintas imágenes puestas como capas de profundidad. Se modifica en la cámara el sistema de grabación de cintas magnéticas para guardar en el mismo dispositivo de cinta magnética las señales registradas del sonido ó voz, el vídeo y la información de la distancia. Los detalles característicos de este novedoso sistema de vídeo para la grabación y reproducción de imágenes de vídeo con percepción tridimensional o en bajo relieve, se explican en la siguiente descripción, y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña como parte integrante de la misma, con carácter ilustrativo y no limitativo, las trece (13) figuras que muestran separadamente cada parte componente del sistema, siguiendo los mismos signos de referencia para indicar las partes y las figuras mostradas.

Los valores de los componentes electrónicos empleados para esta invención están en Ohmios al 1% de exactitud y a $\frac{1}{4}$ de Vatio para las resistencias, en micro-faradios (μf) para los capacitores, y los niveles de voltaje están en voltios; el uso de los distintos circuitos integrados y demás componentes aquí utilizados están determinados de acuerdo a las recomendaciones de aplicación de los respectivos fabricantes, y sus compuertas de entrada y salida (conocidos como terminales o pines) están conectados como se muestra en los respectivos diagramas. La potencia y niveles de voltaje necesarios para el funcionamiento de los circuitos y componentes del sistema de sonar, son tomados directamente de la fuente de voltaje de la cámara de vídeo, llevados por un cableado interior (43) hasta la interfaz (5), por lo que es recomendable cambiar la fuente de poder convencional de cámara por otra que entregue al menos un 25% más de potencia. La conexión entre los componentes electrónicos se realiza mediante los cables conductores (tipo "multicable" flexible), conectores hembra y macho, interfaces y pistas de circuito impreso.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION (O MEJOR MÉTODO CONOCIDO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION)

El aparato de vídeo con percepción tridimensional, motivo de esta invención, utiliza

- 5 -

una cámara de vídeo comercial convencional, como la que se ilustra en la Figura 1 con el número (1) en su vista frontal, y en la Figura 2 en su vista lateral (con medidas 59 x 12.9 x 11.8 cm), y que uso como ejemplo para describir esta invención.

- 5 Como se muestra en las Figuras 1 y 2, se coloca sobre la cámara (1), un sistema de sonar externo (2), que puede tener las medidas: 10 x 8 x 12 cm, y que se detalla en la Figura 3, construido dentro de una carcasa (3) con esas dimensiones y que puede hacerse del mismo material plástico con el que está hecha la carcasa de la cámara de vídeo. Para dar cabida en la cámara de vídeo (1) a las mejoras incluidas en esta
- 10 invención, en caso de que el micrófono o algún otro accesorio de la cámara se encuentre en la parte superior de esta, se debe cambiar de posición, como es el caso del micrófono colocándolo a un lado de la cámara como se muestra en (4) de la Figura 1, dejando así sobre la cámara el espacio libre necesario para colocar una interfaz (5) con la que el sistema de sonar se conecta eléctricamente a la cámara de
- 15 vídeo. Los componentes del sistema de sonar funcionan con el voltaje de alimentación de la misma batería de la cámara. Este módulo de sonar (2) se acopla para montarse y desmontarse de la cámara mediante una zapata de sujeción tipo riel (6) colocado en la base de la carcasa del sonar (3), aprovechando la contra parte que se encuentra normalmente disponible en la cámara original para el uso de
- 20 accesorios, que en este caso es usado para mantener fijo el sistema de sonar sobre la cámara, apoyado también sobre los 4 cojinetes de goma (7) colocados en la base de la carcasa del sonar (3), con lo que se reducen la vibración entre el sistema de sonar y la cámara.
- 25 Sobre una cara lateral del sistema de sonar, se coloca el tablero de control (8), rotulando en este debidamente el nombre que corresponde a la función que realiza cada interruptor, y los correspondientes componentes son montados en la tarjeta de circuito impreso (9) que puede ser de 6 x 2 cm, donde se concentran los interruptores utilizados para el control manual del sistema de sonar. Este circuito impreso (9) se
- 30 conecta con los demás componentes del sistema de sonar alojados en la tarjeta multi-capas de circuito impreso (10) mediante el cable conector flexible (11), como se muestra en la Figura 3. Se recomienda incluir en la parte posterior del sistema, un ventilador eléctrico (12) que se alimenta eléctricamente directamente de la fuente de energía de la cámara mediante la interfaz (5), al que se conecta el cable flexible (13).
- 35 Cuando el ventilador funciona, hace circular el aire dentro del sistema de sonar y

- 6 -

retarda el calentamiento de los componentes que lo forman. Para ayudar a la ventilación interna, se hacen pequeñas perforaciones (ranuras, huecos u orificios) de ventilación (14) en las paredes laterales de la carcasa (3), como se muestra en la Figura 2.

5

Descripción del sistema de sonar:

Para realizar el barrido acústico con el sistema de sonar (2) sobre los objetos que se filman con la cámara, se emplea un arreglo de transductores que sirven de transmisores y receptores acústicos ultrasónicos (15), alineados a la misma distancia.

- 10 Para explicar esta descripción, se consideran como ejemplo 20 transductores colocados aproximadamente a 1 cm de distancia unos de otros, en forma rectangular de 4 hileras horizontales y 5 verticales, que se montan en una placa rectangular (16) de circuito impreso (que puede ser de 5 x 7 cm), donde se mantienen fijos y se conectan eléctricamente a los demás componentes del sistema de sonar. Como se
- 15 muestra en la Figura 1, el arreglo de transductores ultrasónicos (15), es orientado hacia el frente del sistema de sonar, en la dirección hacia donde se dirige la lente (17) de la cámara de vídeo (1), con los transductores orientados hacia los mismos objetos que se filman. Con 20 transductores se tiene un barrido de profundidad con resolución de 20 puntos para un correspondiente cuadro filmado.

20

Como se muestra en la Figura 3, frente a los transductores se coloca una placa (18) de aproximadamente 1 cm de espesor, preparada con 20 concavidades caladas (19), de 0.7 cm de diámetro y 0.5 cm de profundidad, en forma de diminutas parabólicas que sirven de pabellón acústico direccional a cada transductor, a fin de orientar hacia

25 el frente a las señales acústicas de cada uno de los transductores, e impidiendo en buena medida la interferencia entre las diferentes señales transmitidas y recibidas tanto en la transmisión como en la recepción.

Descripción del módulo de sonar empleado:

- 30 En la Figura 3 se muestra un diagrama del interior del módulo del sonar (2), con la disposición interna de sus componentes electrónicos. Una variedad de equipos de sonar activo comerciales pueden utilizarse confiablemente como base para construir el sistema para medir las distancias que se requiere en esta invención. Tomo como ejemplo para describir esta invención el Módulo de Sonar (20) mostrando
- 35 gráficamente su imagen en la Figura 4 y su diagrama esquemático en la Figura 5, en

donde se describen sus pequeñas dimensiones (5.644 X 4.516 cm). Como indica el fabricante de este módulo de sonar, ofrece gran exactitud en la medición de distancias y funciona con niveles de voltaje TTL.

- 5 Cada uno de los transductores acústicos dispuestos en la placa (15), se conecta a su propio módulo de sonar (20) independiente, a las respectivas terminales identificadas en cada módulo de sonar como E1 y E2, a donde llega el registro y manejo de las señales de sonar transmitidas y recibidas. Para hacer más práctica la disposición de los componentes, los 20 módulos de sonar pueden ser montados por pares en una
- 10 serie de 10 tarjetas de circuito impreso (21) iguales (de 6 x 11 cm), que son instaladas dentro de carcasa (3), alineadas detrás de la placa (16) con los transductores. Cada tarjeta de circuito impreso es conectada a las terminales de un conector hembra y (22), teniendo uno para cada tarjeta (21), y que son instalados en la otra cara de la misma tarjeta de circuito impreso (16).

- 15 Cuando el módulo de sonar funciona, cada uno de los transductores genera un tren de pulsos a frecuencias de sonar, y 20 ondas se emiten simultáneamente hacia los objetos y el espacio adyacente, realizando un barrido acústico sobre el o los mismos objetos a los que se dirige la lente (17) de la cámara. Cada transductor sirve de
- 20 emisor y receptor de las ondas ultrasónicas, y cuando las ondas que son emitidas, chocan contra los objetos a las que se dirigen, en donde parte de estas ondas rebotan y regresan como un eco al respectivo transductor que las transmitió, y que funciona entonces como sensor ultrasónico, de modo que la matriz de receptores completa, detecta casi simultáneamente las ondas reflejadas en cada parte de los
- 25 objetos que son filmados, recogiendo la información de cada onda recibida como un eco y obteniendo la información necesaria para determinar las distancias de 20 puntos diferentes de los objetos muestreados y filmados.

- Como indica el fabricante, cada módulo de sonar (20) está disponible para medir
- 30 distancias desde 15.24 cms (6 pulgadas) hasta 10.67 ms (35 pies). El módulo está disponible para diferenciar ecos desde objetos que están apartados a solo 7.62 cm. Cada módulo integra el control de ganancia digitalizado, el amplificador de ancho de banda variable minimiza el ruido y la detección del tamaño del lóbulo en aplicaciones de sonar. El módulo tiene una precisión de resonador cerámico controlado con
- 35 generador de base de tiempo de 420 KHz. Cada módulo de sonar tiene como fuente

- 8 -

ultrasónica un oscilador de baja frecuencia que produce un corto transiente, el cual ocasiona para cada transductor o electrodo elástico de un sensor (15), el efecto de oscilación mecánica en el transductor, y se transmite hacia el medio adyacente un tren de 16 ciclos de ondas ultrasónicas a una frecuencia de 49.4 KHz en dirección

5 hacia los objetos a filmar. Para reducir aún más la posible interferencia que pudiera darse entre las diferentes señales acústicas transmitidas, es posible cambiar la frecuencia de transmisión (y por ende de recepción) de cada uno de los módulos de sonar en unos 15 Hz de diferencia entre sí, a fin de que cada uno transmita a una frecuencia en particular y diferente a los demás transductores. Para hacer

10 corresponder con más precisión el cuadro de la imagen filmada con los puntos registrados con el sonar, es posible calibrar la correspondencia entre estas deslizando manualmente el sistema de sonar (2).

La Figura 6 muestra la primera parte del diagrama del circuito electrónico para uno de

15 los 20 sistemas de sonar, siendo los restantes 19 iguales a este. Una vez que se ha presionado el interruptor de encendido de la cámara, se puede encender electrónicamente el sistema de sonar (2), con el interruptor (23), identificado como INT-1, montado sobre la tarjeta de circuito impreso (9), y que al cambiar manualmente su posición, permite que los circuitos de los módulos de sonar (20)

20 reciban un potencial de alimentación nominal de 5 voltios, identificado como Vcc. Después de encender eléctricamente el sistema de sonar, debe transcurrir un mínimo de 5 milisegundos antes de que se comience a utilizar el sistema de sonar, durante este tiempo, todos los circuitos internos son re-iniciados y estabilizado cada oscilador interno.

25

La tarjeta multicapas de circuito impreso (10), se conecta con la tarjeta de transductores (16) mediante el conector tipo peine (24) instalado al final de los otros conectores (22) dispuestos en la tarjeta. Los componentes electrónicos mostrados en el diagrama electrónico de la Figura 6, son instalados en ambas caras de la tarjeta

30 (10). En la Figura 6, se tiene que al inicio tiene una configuración de disparador de uso común para generar un pulso electrónico de arranque, para dar inicio a la transmisión y recepción de las ondas sonoras. Para configurar el disparador, conectado como se muestra en la Figura 6, se tiene una resistencia R6, una resistencia R7, un capacitor C6 y una resistencia R8. Este disparador se activa

35 eléctricamente con el interruptor (25) INT-2, que al cambiar su posición, provoca que

- 9 -

- la señal eléctrica en uno de sus terminales cambie de un estado lógico bajo a otro alto (referidos al voltaje de nivel alto de 5 voltios o Vcc), en una de las terminales de la resistencia R8, con lo que se genera un pulso de arranque (hacia el nivel alto de voltaje Vcc) y el sistema de sonar comienza su funcionamiento. El pulso se transmite
- 5 como señal de arranque hacia la compuerta 2 de un circuito integrado temporizador (26) configurado en un arreglo común conocido como "Astable", y que opera como un generador de pulsos constantes donde de tiempo que tarda el periodo de cada pulso, se determina con el arreglo de componentes (R9, R10 y C7). La duración de cada pulso generado en la compuerta 3 del circuito integrado (26) es de 1.5 milisegundos,
- 10 que es tiempo suficiente para registrar objetos hasta unos 40 metros de distancia desde el sistema de sonar, por lo que se recomienda mantener la cámara fija apuntando hacia un objetivo al menos durante 1.5 milisegundos y filmar objetos fijos, a fin de no obtener imágenes distorsionadas.
- 15 La duración del pulso generado en la compuerta 3 del circuito integrado (26), podrá ser interrumpida antes de cumplir con el periodo de 1.5 milisegundos, si es que se recibe por su compuerta 4 (Reset) una señal en forma de pulso (que pasa de 0 a 5 voltios), y que funciona como re-inicio para este circuito. Este pulso recibido por el circuito, sucede cuando la totalidad de transductores han recibido su respectiva señal
- 20 de retorno y no es necesario esperar a que se cumplan los 1.5 milisegundos. El pulso generado en la compuerta 3 del circuito integrado (26), es enviado a cada una de las compuertas de inicio, identificado como "INIT" en cada uno de los 20 módulos de sonar (20). Cuando en cada compuerta INIT de cada módulo de sonar se detecta una señal con un nivel alto de voltaje, se genera una transmisión de pulsos por la terminal
- 25 E1 (XDCR), que está conectada a un respectivo transductor acústico (15), exitándolos para que cada transductor emita un tren de 16 pulsos a 49.4 KHz con 400 voltios de amplitud, como ocurre en el momento de la transmisión, enviando hacia el exterior las ondas ultrasónicas a través de los conductos o pabellones de forma parabólica (19). Al final de los 16 pulsos transmitidos por cada transductor, quedará
- 30 una corriente directa sobrante de 200 voltios sobre cada transductor, que es normal en óptima operación, y que puede ser eliminado por el módulo de sonar. Luego del envío de los pulsos que pasan por su respectivo pabellón acústico (19) hasta el correspondiente transductor, solamente quedará esperar el regreso de la señal transmitida como eco. Al recibir y detectar cada transductor su respectiva primera
- 35 señal acústica de retorno o eco (que se identifica como ECO), las señales son

- convertidas en un impulso eléctrico por los transductores y amplificadas en cada módulo de sonar, transmitiéndose a la respectiva terminal la señal de un estado lógico que pasa de 0 a 5 voltios, causando en la salida del módulo de sonar por la compuerta que identificamos como "ECO", que se genera un pulso como respuesta a la detección de la señal de retorno (ECO). Cada señal de impulso de ECO registrada en cada módulo de sonar, es enviada a la compuerta 5 (identificada como "R") del respectivo circuito integrado (27), que contiene cada uno 4 memorias (Latch) del tipo conocido como "RS" (Reset-Set).
- 10 Detección de pulsos de sonar para la medición de distancias:
- Como se muestra en la Figura 6, en cada uno de los circuitos que corresponden a cada transductor, el pulso de arranque (INIT) es también direccionado hacia cada una de las compuertas identificadas como (S) en el diagrama representativo de uno de los 5 circuitos integrados (27), configurado como un arreglo de memoria del tipo conocido como "RS", mientras que las señales de detección de eco (ECO) que provienen de cada módulo de sonar (20), son enviados a las compuertas identificadas como (R), compuerta 5 del mismo circuito integrado (27). El pulso de inicio pasa de un nivel de voltaje bajo (0 voltios) a uno alto (5 voltios) en cuanto el pulso de arranque es detectado y guardado en la respectiva memoria RS por un tiempo, hasta que se recibe la señal de ECO y el pulso regresa entonces al nivel de voltaje bajo (0 voltios). Esto convierte la diferencia en tiempo entre estas dos señales entrantes, en un pulso con la duración que va desde el comienzo de la transmisión (INIT) a la presencia de la señal de ECO detectada, con lo que en la compuerta identificada como (Q) en cada circuito integrado (27), y se tendrá un pulso con la duración que ha requerido cada señal acústica para realizar el recorrido de ida y vuelta, desde cada transductor, hasta una parte específica del objeto que se filma. Para cada módulo, el tiempo transcurrido entre que INIT va hacia el nivel alto de voltaje, y que la salida de eco va también hacia el nivel alto de voltaje, es proporcional a la distancia desde el transductor a la que se encuentra cada parte registrada del objeto, y la duración de cada pulso resultante en cada compuerta (Q) de cada circuito integrado (27), representa el intervalo de tiempo requerido para que cada onda ultrasónica haga el recorrido de ida hasta el objeto y vuelta hasta el transductor acústico, con lo que, con cada uno de los pulsos registrados se puede determinar la distancia desde la cámara a la que se encuentran las diferentes partes del objeto filmado, de acuerdo al método de "impulso-eco". Considerando que en promedio, la señal acústica viajará a 30.48

- 11 -

cm (1 pie) en 0.9 milisegundos, que es aproximadamente una velocidad de 338.7 m/seg de ida y vuelta, la distancia es calculada a partir de la velocidad conocida a la que se desplaza la onda ultrasónica transmitida por el aire (aproximadamente a 330.8 m/seg a 0° C, y 343 m/seg a 20° C), de acuerdo a la fórmula: distancia = velocidad X tiempo.

Muestreo de los pulsos de sonar:

Siguiendo con la Figura 6, se tiene que para contabilizar cada pulso resultante de cada compuerta (Q) de cada circuito de memoria RS (27), son transmitidos hacia una de las dos compuertas de entrada del respectivo de compuerta lógica AND, usando circuitos integrados (28), mientras que por la otra compuerta de entrada, se recibe un tren de pulsos a una determinada frecuencia constante. Como se muestra en la Figura 6, la frecuencia constante es generada por un circuito integrado (29) que se configura para que funcione como generador de pulsos (que pueden ser tipo TTL o de reloj), que emite una onda cuadrada a una frecuencia constante de 2.5 KHz, con lo que el pulso de duración de INIT a ECO es dividido o muestreado a una definición máxima de 0.0025 mm de intervalos de aire ("air gap"). La exactitud de la medición depende solamente del sensor empleado y de las condiciones ambientales. El sistema ultrasónico de medición siempre opera con una definición constante (por default) de 0.025 mm. Esto es determinado por los circuitos empleados y por la secuencia de pulsos. El pulso con la duración de cada transductor es separado en segmentos de 0.0025 mm intervalos de aire.

Cuenta de Pulsos de Eco:

Para dejar a los transductores disponibles para transmitir en un nuevo ciclo de barrido, se cuenta la cantidad de pulsos de eco detectados por los transductores, y cuando la cuenta es igual (en este ejemplo) al número 20 en binario, significa que todos los módulos de sonar han completado y terminado su recepción. En el diagrama de la Figura 7, se muestra que cada una de las señales de ECO generadas por cada módulo de sonar (20), son conectadas a un mismo punto mediante un respectivo diodo del arreglo (30), que evitan posibles interferencias entre las diferentes compuertas de ECO, conectadas a la compuerta de entrada 2 de del circuito integrado Contadores de Década de 4 bits, (31), que con otro circuito igual (32), conectados en paralelo mediante las respectivas compuerta del identificadas como CARRIER, la compuerta del circuito integrado (31), a la compuerta del circuito

integrado (32), para que juntos cuenten en números binarios de 8 bits, todos los impulsos de eco detectados durante un barrido acústico. El número de pulsos contados es obtenido de las compuertas de salida del contador como un número binario de 8 bits, que es transferido hasta un arreglo formado con dos circuitos lógicos (33 y 34, respectivamente), cada uno compuesto con compuertas conocidas como AND, donde se compara la cantidad de señales de eco detectadas y contadas, con el número 20 en binario previamente programado poniendo las entradas de las compuertas AND conectadas a 0 o a 5 voltios para obtener la combinación binaria del número 20 (10100).

10

Los pulsos de cada compuerta de salida de los circuitos AND, son enviados a las compuertas de entrada de un circuito electrónico (35). Cuando todos de las compuertas de entrada coinciden en un pulso alto, se produce un pulso invertido en el nivel lógico, por lo que es nuevamente invertido el pulso por una compuerta inversora del circuito integrado (36) o equivalente, cambiándolo en la compuerta de salida de este circuito, hacia el nivel alto de voltaje (Vcc). La señal es transmitida a una de las compuertas de entrada de un circuito integrado (37), que hace la función de OR lógico y que genera un pulso identificado como RE-INICIO (o "Reset"), que es enviado a la compuerta 4 del circuito integrado (26) antes de que transcurran los 1.5 milisegundos para interrumpir el pulso generado en compuerta 3 de salida, y terminar con el ciclo de barrido. La señal de RE-INICIO producida es invertida por otra compuerta inversora del circuito integrado (36), para trasmitirla hacia aquellos elementos en los que así se requiera. Por la otra compuerta de entrada del circuito (36), entra la señal de INICIO resultante del circuito disparador, que genera un pulso inverso del periodo de 1.5 milisegundos producido por el circuito (26), por lo que la señal de RE-INICIO se genera también si el periodo de barrido termina.

Luego de que es así interrumpido el pulso generado en la compuerta 3 del circuito integrado (26), la señal regresa al nivel lógico bajo (de 0 voltios). Para aquellos transductores que no registraron una señal detectada de eco, y los pulsos detectados por el contador y comparador de señales de eco no llegan a ser 20 cuando se termine el tiempo de 1.5 milisegundos, se asignará el valor máximo de tiempo a estos, es decir, la duración de 1.5 milisegundos, indicando así que ocupan una posición al fondo o más lejana en la profundidad de la imagen filmada. Para repetir el ciclo, el circuito integrado (26) producirá un nuevo pulso de 1.5 milisegundos, que

- 13 -

enviará nuevamente hacia el nivel alta de voltaje a la compuerta INIT de los módulos de sonar (20), produciéndose así el inicio de una nueva transmisión de 16 pulsos de sonar en cada transductor.

5 Cuenta de pulsos de sonar para la determinación de las distancias:

Como se muestra en la Figura 6, cuando el pulso INIT de 1.5 milisegundos es generado por la compuerta 3 del circuito integrado (24), se permite que la frecuencia constante de 2.5 KHz se reciba por una de las compuertas del circuito AND (26). En cada compuerta de salida de los circuitos AND, se tienen las ondas separadas en una serie de pulsos de forma de onda cuadrada (pulsos de sincronía), que se pueden contar. Los pulsos resultantes de cada compuerta AND son conectadas a la compuerta de entrada 2 de del circuito integrado Contadores de Década de 4 bits (38), que con otro circuito igual (39), conectados en paralelo mediante las respectivas compuerta del identificadas como CARRIER, conectado a la compuerta 15 del circuito integrado (38), a la compuerta 2 del circuito integrado (39), para que juntos cuenten en números de 8 bits, todos los pulsos en que fue dividido el periodo con el tiempo el que se recibió la señal de eco, en donde a mayor cantidad de pulsos contados, indicarán que ese punto del objeto está más lejos, y si la cuenta es menor, lo indicarán más cerca. La cuenta de cada pulso es representada en números binarios de 8 dígitos. Todos los cálculos del sistema de sonar están realizados con una aritmética de 8 bits, pero puede realizarse al aparato con otra cantidad de bites en su lógica. En los contadores, el resultado de cada cuenta de pulsos es transferido a uno de los 20 respectivos circuitos integrados (40), que operan como memoria del topo conocido como "Latch" con salida de 3er. estado, para ser guardado como un número en datos binario de ocho dígitos, hasta que sea habilitada la compuerta 1 y se transmitan, como se describe a continuación.

Sincronía entre el vídeo y la distancia:

En la Figura 8 se muestra el diagrama de otra sección de la configuración electrónica cuyos componentes se instalan en la tarjeta de circuito impreso de múltiples capas (10), representando un circuito en arreglo conocido como "Registrador por Turnos" ("Shift Register"), formado por 10 circuitos integrados (41), que cada uno contiene 2 circuitos conocidos como "Flip/Flop" JK.

35 Para la sincronización y correspondencia de los 20 pulsos que se generan del arreglo

- de "Shift Register" y los pulsos del vídeo, se tiene un pulso (de reloj) generado por la división de la frecuencia de las señales identificadas respectivamente como de vertical (V) y de horizontal (H), tomadas del circuito Decodificador de RGB (42) de la cámara de vídeo), de los pines 46 y 47, respectivamente, que son conectados a las terminales del cable flexible (43), que se divide y ramifica en el interior de la cámara en tres secciones (44) para conectar los diferentes componentes con la parte de interfaz (5) del lado de la cámara, y que del lado del sistema de sonar se conecta mediante el cable flexible (13) a la tarjeta de circuito impreso (10), y de ahí a los componentes electrónicos, como se muestra en la Figura 9. La señal de Horizontal (H) producida en la electrónica de la cámara, es transmitida a un arreglo electrónico divisor de frecuencias (45), formado por 2 circuitos integrados contador tipo BCD en cascada, y que con el arreglo adecuado, dependiendo del barrido en cada cámara, divide la señal las veces necesarias para obtener una señal llamada (Hp) que en este ejemplo resulta en 5 pulsos por barrido Horizontal de la cámara, y corresponden respectivamente a los 5 transductores de cada hilera horizontal. Del mismo modo, utilizando otro arreglo divisor de frecuencias (46) formado de 2 circuitos integrados contadores tipo BCD, la señal interna de Vertical (V) tomada de la cámara, es dividida hasta obtener una señal (Vp) formada por 4 pulsos correspondientes a (V), y que corresponden a los 4 transductores verticales de cada hilera, con lo que se tendrá la correspondencia de una determinada imagen en forma matricial dada por la posición de cada pixel de la imagen para un determinado valor de la distancia al objeto, y la posición vertical y horizontal de los pixeles de vídeo se sincronizan con las señales de vídeo.
- 25 Cuando es recibido el pulso de RE-INICIO por la compuerta 4 del primer circuitos integrados (41), cada uno de los puertos de salida de los demás circuitos, puertos identificados como Q, (de Q1 a Q20), pasan de un estado lógico bajo a uno alto, generándose 20 señales en secuencia, una detrás de otra, que se transmiten a los circuitos integrados Latch, y estos pulsos controlan la habilitación de la respectiva compuerta 1, llamada de 3er. estado (alta impedancia), que les permiten transferir los datos almacenados en los circuitos de memoria (40) con la misma secuencia en que sus compuertas 1 son habilitadas. La secuencia de habilitación para cada memoria Latch, es de acuerdo al orden del barrido de las imágenes de vídeo.
- 35 Conversión de los pulsos en señales analógicas sincronizadas:

Cuando las 20 señales que resultan del arreglo de "Registrador por Turnos", habilitan a cada compuerta 1 (de 3er. estado) en los circuitos de memoria (40), la información de cada segmento contado, almacenados como números binarios de 8 bits, se transmiten ordenadamente y en turnos hasta un camino ("Bus") de datos, que se conecta con las compuertas de entrada de datos (pines del 64 al 71) del circuito convertidor D/A – Digital a Analógico (47 de la Figura 6), utilizando un circuito integrado que funciona con los pulsos sincronía (de reloj) de la cámara, teniendo en la compuerta (pin) 165 la salida de una forma de onda analógica que corresponde a cada barrido, con la información de los distintos nivel de profundidad, logrando completar con la aproximación analógica aquellos valores de profundidad intermedios entre las 20 posiciones. Los puntos en la onda analógica corresponden a cada uno de los pixeles de la imagen de vídeo en formato RGB obtenido del circuito Decodificador RGB (42) de la cámara, y su señal es transferida al sistema de sonar por la interfaz (5).

15

Lógica de despliegue:

En la Figura 9 se muestra otra sección del diagrama de la configuración electrónica para la reproducción de las imágenes filmadas. Según se seleccione con el interruptor (48), identificado como INT-3, instalado sobre el circuito impreso (9) y colocado en el tablero de control (8), se selecciona la fuente de los datos para el despliegue de las imágenes de vídeo y de profundidad, ya sea en el modo de grabación o de reproducción. Para el modo de grabación, seleccionado por el interruptor (STAR/STOP) (49) en la cámara de vídeo, la señal de 8 bites producida por el circuito convertidor Digital/Analógico (47) D/A, se transmite directamente a un circuito electrónico convertidor Analógico a Digital A/D (50). Al seleccionar con el interruptor (44) INT-3 el modo de reproducción de vídeo, conocido como modo "Play" en la cámara de vídeo, las señales de vídeo y distancias provienen de la lectura de las imágenes almacenadas en cinta magnética, y se transmiten directamente al circuito electrónico convertidor A/D (50). En adelante, la circuitería funciona igual, tanto para el modo de reproducción como en el modo de grabación. En cualquiera de los casos anteriores, la señal con la información de la profundidad es sincronizada con las imágenes de vídeo mediante el convertidor A/D, empleando las señales de Vertical (V) y Horizontal (H) generados por la electrónica interna de cámara, y posicionando los datos correspondiendo a las señales vertical (dado por la señal Vp) y horizontal (dado por la señal Hp). El circuito electrónico convertidor Analógico a

- 16 -

Digital A/D (50), cambia nuevamente a cada forma de onda analógica a números binarios de 8 bits en sus compuertas de salida, de los cuales en esta descripción son utilizados solo los tres bits más significativos, para obtener la pantallas de despliegue (6 en este ejemplo), pero es posible utilizar más bits para considerar más pantallas.

5

A fin de obtener una correspondencia numérica de cada nivel de profundidad para cada pantalla, se diseña para esta invención un arreglo de un convertidor de BCD a Decimal compuesto por compuertas lógicas AND de 2 circuitos integrados y en la compuerta de salida de cada compuerta AND, se dispone un diodo (53), que sirve en
10 cada compuerta de protección contra retornos de voltaje de las otras compuertas. También se tiene un segundo arreglo formado con 4 diodos (54) dispuestos entre las salidas de las compuertas AND, con lo que las señales de los bits menos significativos se acumulan para mantener las pantallas más lejanas con imagen. Las tres señales que forman cada imagen completa en el formato RGB, son tomadas de
15 la cámara directamente del circuito electrónico de vídeo Decodificador de RGB (42), que las genera las tres señales en formato RGB para desplegar una imagen.

Para utilizar una lógica negativa, requerida por algunos de los componentes electrónicos empleados en esta invención, las señales de las 5 compuertas de salida
20 del arreglo de diodos (54), son invertidas mediante un circuito integrado inversor (55), y utilizado en todas las compuertas inversoras requeridas en esta invención. Cada una de estas señales habilitarán o no la secuencia de activación de cada uno de los transistores PNP (56), que sirven de interruptor a las señales en formato BGR controlado por las señales resultantes del arreglo de diodos. A cada serie de tres
25 transistores, llegan a su correspondiente terminal P las 3 señales que forman la imagen en formato BGR, con la información de la imagen completa, y sirven de interruptores controlados por las señales del arreglo lógico de compuertas AND, que permiten o impiden a que las señales del formato BGR que activen o no a los pixeles de su respectiva pantalla de LCD. Esta separación de imágenes según su posición de
30 vertical y horizontal, forma una copia de la imagen original y la separa de las demás imágenes producidas en la misma forma, para cada pantalla de LCD. Con este arreglo lógico y por medio de los transistores, la activación controlada de los pixeles que corresponde en la misma posición de vertical y horizontal en cada imagen en formato BGR, que resulta en que los pixeles de cada imagen que corresponde a un
35 determinado nivel de profundidad, permanecen desactivados. Cada imagen diferente

- 17 -

corresponde a un determinado nivel de profundidad. Como se muestra en la Figura 3, las señales con las diferentes imágenes en formato BGR son transmitidas desde la tarjeta de circuito impreso (10), conectada mediante el cable flexible (13) a la interfaz (5). Al estar acoplado el sistema de sonar con la cámara, quedan conectando ambos
5 lados de la interfaz (5), y en extremo de la cámara se conecta con el cable flexible (43), que pasa por el interior de la cámara y se ramifica en tres partes (44).

Despliegue en el monitor de múltiples pantallas de LCD:

Para desplegar las imágenes de vídeo captadas por la cámara y las producidas por la
10 separación y filtración de los píxeles en las diferentes pantallas, el típico monitor convencional de una sola pantalla plana de LCD que acompaña normalmente a la cámara, se remueve de la cámara de vídeo original y se intercambia por un novedoso monitor externo de múltiples pantallas (57), formado exteriormente por la carcasa plástica (58) y las tapas anterior (59) y posterior (60) que sirven de protección como
15 se muestra en la Figura 10, donde se detallan las partes separadas que lo forman, instalada fuera de la cámara y mecánicamente abatible mediante la misma técnica que se utiliza en el monitor original de la cámara. A este monitor llegan las señales del correspondiente cable conector flexible (44), que son transmitidas dentro del monitor de múltiples pantallas (57), mediante los cables flexibles (61) y (62),
20 respectivamente al par de conectores que tiene cada una de las tarjetas electrónicas convencionales controladoras de despliegue para pantallas (63) de LCD (que en este caso se consideran como ejemplo 6 pantallas), alojadas en el interior de la carcasa (58).

25 En esta invención se incluyen dos formas de construir un monitor de múltiples pantallas de LCD. A continuación se describe la primer forma incluida en esta invención: Cada controlador de vídeo (60) se conecta mediante el cable conector flexible (64), que trasmite cada señal con la información de vídeo en formato BGR, a las pantallas (65), instaladas frente a las tarjetas controladoras de despliegue para
30 pantallas de LCD (63) quedando entre estas la placa de luz iluminada por una lámpara floreciente (66), que sirve de fuente de luz posterior para las pantallas del monitor, como se muestra en la Figura 10. Las pantallas de LCD se colocan una de tras de la otra alineadas muy juntas entre sí y guardando la menor distancia posible para formar un solo monitor compacto, como un volumen o "bloque" de varias
35 pantallas. Cada pantalla ocupa un lugar especificado por la distancia registrada y

- 18 -

corresponde a un determinado nivel de profundidad, desplegando una imagen particular en cada una de estas y representando los diferentes planos que forman los objetos filmados. Cuando el monitor funciona, se despliegan simultáneamente en las diferentes pantallas consecutivas de LCD, un conjunto como imágenes de vídeo separadas e independientes unas de las otras, donde cada una forma una parte de la imagen original, posicionada según el determinado plano o nivel de profundidad que le corresponden y representan a las diferentes capas en niveles de profundidad del objeto filmado. Al tener una pantallas tras de otra, cada pantalla podrá considerarse como una capa que corresponde a un rango de profundidad en el de despliegue del monitor de múltiples pantallas. De modo que al desplegarse las imágenes simultáneamente en las diferentes pantallas consecutivas de LCD, se presenta un efecto de percepción visual de profundidad o relieve formado con las diferentes capas de imágenes, obteniendo imágenes de vídeo con una percepción visual de bajo relieve o tridimensional.

15

La cantidad de pantallas empleadas será directamente proporcional a la cantidad de "capas" o niveles de profundidad que se desee diferenciar, y así, esa cantidad de pantallas será directamente proporcional a su resolución de profundidad o del relieve en vídeo que se obtenga. En este monitor de múltiples pantallas, la pantalla que queda al fondo, siempre desplegará la imagen completa, tal como es producida comúnmente por la cámara, a fin de tenerla como fondo de las imágenes; mientras que en las demás pantallas, desplegarán una imagen diferente que corresponde al nivel de profundidad que ocupa. Las restantes señales electrónicas que requieren las tarjetas controladoras de despliegue, son iguales para todas las tarjetas y son suplidas por la cámara de vídeo a través de la interfaz convencional para ser usado en el monitor de múltiple pantallas.

La segunda forma de tener el monitor de múltiples pantallas de LCD, está relacionado con la técnica de producción de pantallas de LCD actualmente conocida, que consiste en la colocación de una placa de electrodos entre dos placas de substrato de vidrio, que se colocan muy próximas y sellan al cristal líquido en el espacio que quede entre estas placas. Basado en esta técnica, en esta invención se propone como una segunda forma de construir el monitor de múltiples pantallas, la fabricación de un bloque de cierto espesor formada por varias pantallas independientes transparentes de LCD, colocadas como diferentes capas de cristal líquido separadas,

que funcionan en conjunto como un solo dispositivo monitor de múltiples pantallas, y que entre más cerca estén entre sí las capas de cristal líquido, se reproducen más próximas las distintas imágenes y se obtiene una mejor resolución en las imágenes con aspecto de bajo relieve en el vídeo; además de ocupar menos espacio dentro de la carcasa (58).

Para ilustrar esta segunda forma de construir el monitor de múltiples pantallas, en la Figura 11, se sustituye a la serie de pantallas (65) mostradas en la Figura 10, por la placa formada de multiples pantallas (67), y cada una de estas se conecta al respectivo controlador de despliegue (63) con el cable conector (64). Al ocuparse menos espacio con el uso de la placa de multiples pantallas, se puede reducir el tamaño de las paredes que forman la carcasa (58), o bien, aumentar la cantidad de pantallas. En la Figura 12 se muestra en el dibujo de un acercamiento para detallar, al nivel de los pixeles, un corte de la placa de múltiples pantallas de LCD (67) con al que se describe su construcción. Se forma una placa compacta de pantallas independientes de LCD, donde la fabricación puede realizarse aplicando la tecnología conocida como TFT. Igualmente que en forma conocida actualmente para la construcción de una pantalla transparente de cristal líquido, la primera parte de la fabricación de un bloque de múltiples pantallas, comienza en la forma convencional, que es colocando tras una película polarizada (68), una placa de sustrato de vidrio (69) para una pantalla, y una placa de electrodos transparente (70), y sobre este se junta otra placa de sustrato de vidrio (71), dejando en medio al cristal líquido (72) que queda sellado en el angosto espacio entre estas placas. Una vez obtenida la primera pantalla de LCD, para la construcción la placa de múltiples pantallas, se coloca otra de electrodos transparentes (73) sobre la anterior placa de sustrato de vidrio (71), para luego colocar otra capa de cristal líquido (74) se sella con otra placa más de sustrato de vidrio (75), con lo que se tiene una segunda pantalla independiente de la anterior.

La agregación de capas de cristal líquido entre las placas de sustrato de vidrio, se repite hasta formar un bloque compuesto por una serie de pantallas independientes de cristal líquido (67) de tandas capas como se desee, y que en el caso de esta descripción se ejemplifica de seis capas de cristal líquido (72, 74, 76, 77, 78 y 79 respectivamente, en la Figura 12), que cubren a los respectivos electrodos transparentes (70, 73, 80, 81, 82 y 83) entre las placas de sustrato de vidrio (69, 71,

- 20 -

75, 84, 85, 86 y 87). La última placa de substrato de vidrio es también cubierta con películas polarizadas (88). Para la obtención de imágenes en color, es suficiente usar un solo filtro de color (89) colocado al frente de la primera pantalla, es decir, la más cerca del espectador en el monitor de múltiples pantallas.

5

Con un marco de metal (90) que sirve también de protección, se fija y mantiene firme el bloque de armado con las placas. La lámpara fluorescente (66) instalado en la parte posterior del bloque de múltiples pantallas, ilumina uniformemente a todas las pantallas. La luz que se emite, cruza todas las pantallas, y pasa por cada delgado difusor transparente de luz que se encuentran en las pantallas, dejando pasar la luz hacia el frente del monitor, y permitiendo ver solamente la luz de pixeles los que se activan en cada pantalla. El monitor resulta de este modo es de mayor espesor comparado con el monitor de una sola pantalla plana, por lo que el bloque de placas pueden ser sujetado con un marco de metal. Las tarjetas controladoras de despliegue para pantalla de cristal líquido (63) son fijadas en un marco dentro de una carcasa de protección y montaje, detrás del bloque de pantallas, como se muestra en la Figura 11.

10

15

Sistema de grabación y reproducción de tres pistas:

20

Para grabar la información de las imágenes de vídeo y de la distancia o profundidad registrada con el sonar, se modifica el sistema de grabación y reproducción convencional, agregando un arreglo electrónico (91) compuesto por circuitos montados sobre la tarjeta de circuito impreso (10), formando un arreglo igual al utilizado por la cámara de vídeo para grabar las señales de sonido y vídeo, pero este dedicados a grabar la señal de la distancia para transmitir las al dispositivo electromagnético de grabación. Agregando una cabeza magnética (92) alrededor del mismo cilindro (93), como se describe en el dibujo de la Figura 13, para grabar y leer en una pista separada e independiente la información de la distancia correspondiente a cada pixel, contenida en la forma de onda analógica proveniente del circuito convertidor Digital a Analógico (D/A), es conectada mediante otra ramificación (44) del cable flexible (43) al dispositivo de grabación (91).

25

30

La cámara seleccionado como ejemplo para describir esta invención, emplea un tipo específico de formato de cassette para la grabación, pero pueden usarse otros formatos de cinta, si se utilizan como base para aplicar las modificaciones de esta

35

- 21 -

invención en otras cámaras digitales de vídeo que empleen otros formatos de cassette de cinta magnética.

5 Al momento de presionar el botón (STAR/STOP) (49) de la cámara para poner el funcionamiento en modo de grabación, las señales de sonido y el vídeo, así como el registro del sistema de sonar, son transmitidos al sistema de grabación modificado, que entra en funcionamiento para ser grabados simultáneamente en la cinta magnética, almacenando la información de la distancia en una pista separada, con la cabeza magnética colocada en el sistema de grabación, la información de
10 profundidad, con lo que se tienen las señales de sonido, de vídeo y de profundidad grabadas en pistas independientes en un mismo dispositivo de almacenamiento.

Cuando la cámara está encendida, es alimentado eléctricamente también el sistema de sonar, con lo que se comienza la transmisión de señales ultrasónicas. El sistema
15 de sonar cuenta con un interruptor (23) INT-1 en el tablero de control para interrumpir la alimentación y apagarlo, para el caso de que no se desee emplearlo. El interruptor selector (49) de la cámara define convencionalmente el modo de operación de esta, y al presionarlo (modo Recording), se graba en la cinta lo que se capta en la lente (17), y si no se presiona, solo se observa en la pantalla lo que registra la lente, sin
20 grabarse en cinta. Al presionar el botón (44), comienza la filmación de un objeto con la cámara de vídeo, se inicia el registro y grabación de la señal de sonido con el micrófono (4) que ha sido reubicado al lado de la cámara, y la imagen de vídeo captada por la lente (17) en la forma convencional, mostrando una imagen plana por la pantalla de LCD dispuesta en el visor (94) de la cámara. Al momento de presionar
25 el botón (STAR/STOP) (49) de la cámara, las señales de sonido, el vídeo y el sistema de sonar, entrarán en funcionamiento.

Las posibilidades de utilización o aplicación:

Aplicaciones del monitor de múltiples pantallas para programas de vídeo:

30 El aprovechamiento de las técnicas del sonar y de programación permite combinarlas con las imágenes de vídeo para tener información de los diferentes niveles de profundidad en una imagen, logrando imágenes compuestas por el despliegue en varias pantallas que corresponden a los diferentes planos de profundidad en un bloque formado por varias de Cristal Líquido en color, que forman un monitor de
35 múltiples pantallas, donde se despliega la información para cada pantalla de acuerdo

- 22 -

5 a la información de la profundidad específica, obteniendo finalmente la percepción visual de relieve tridimensional. Este monitor se puede emplear en diferentes aparatos que actualmente utilicen el despliegue de imágenes en una pantalla plana, como pueden ser monitores de computadoras, en telefonía (fija y/o celular) y la proyección de vídeo.

Debido a que los programas de computo están protegidos por la Ley Federal de Derechos de Autor, no se incluye como parte de esta invención que se pretende proteger con esta solicitud, pero considero que pueden aplicarse para una nueva
10 forma de desplegar programas e imágenes de vídeo en este tipo de monitor, de acuerdo a lo siguiente: Ya que se trata de una nueva técnica de despliegue en un monitor de varios planos de pantallas compactas (múltiples pantallas de LCD), este invento también está relacionado con la edición visual de programas computarizados, creados con técnicas como la realidad virtual combinada con la animación por
15 computadora, y en lugar de agregar a las figuras una perspectiva y sombreado, se desplegará en cada pantalla una diferente capa de profundidad del bajo relieve en correspondencia con la perspectiva deseada, o programando de la misma forma las imágenes computarizadas agregando color sobre cartones topográficos en bajo relieve, específicamente en su aplicación para el despliegue en un monitor de
20 múltiples pantallas. Considerando lo anterior, es posible programar la información de la profundidad y agregarla a las filmaciones de formato plano existentes, mediante métodos de programación por computadora, con lo que se determina la separación de las imágenes y se direcciona el despliegue de cada pixel que forma la imagen de vídeo para que corresponda en diferentes planos del monitor de múltiples pantallas, o
25 bien crear tanto las imágenes de vídeo y con datos de profundidad completamente por computadora, mediante técnicas la animación por computadora ó mediante formatos de animación y de realidad virtual.

Una posibilidad que resulta de emplear conjuntamente las señales acústicas y las de imágenes, es que las velocidades de la luz y del sonido son diferentes, por lo que las
30 imágenes el aparato resultan mejor para tomas con poco movimiento, pero esto se podrá superar utilizando circuitos más rápidos para las señales acústicas. Pero en el caso de programar las señales de profundidad en filmes de formato plano para separar las imágenes, o a la programación de imágenes con información de la profundidad, como es la realidad virtual, no se tendrá ninguna restricción para la
35 velocidad de movimiento de los objetos que se filman.

Reivindicaciones:

Habiendo descrito mi invento y como antecede, que considero una novedad y que
5 reclamo de mi propiedad lo contenido en la siguiente cláusula:

1. El aparato para registrar las señales obtenidas con un sonar activo junto con las
filmaciones obtenidas simultáneamente con una cámara de vídeo sobre los
mismos objetos.
10
2. El aparato para transmitir, registrar y utilizar la información de profundidad, junto
con la de vídeo, para convertir una imagen de vídeo en diferentes imágenes que
corresponden a la información de distancia registrada o programada.
- 15 3. El aparato que tiene un monitor formado por varias pantallas independientes de
cristal líquido para desplegar imágenes con aspecto o percepción tridimensional.
4. El aparato que graba y reproduce del dispositivo de almacenamiento, las señales
de sonido y de vídeo, y la información registrada o programada de la distancia.
20

1/11

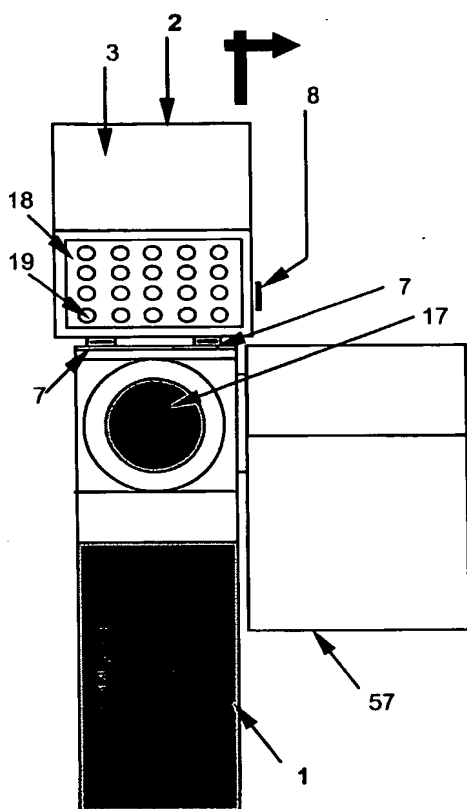


Figura 1

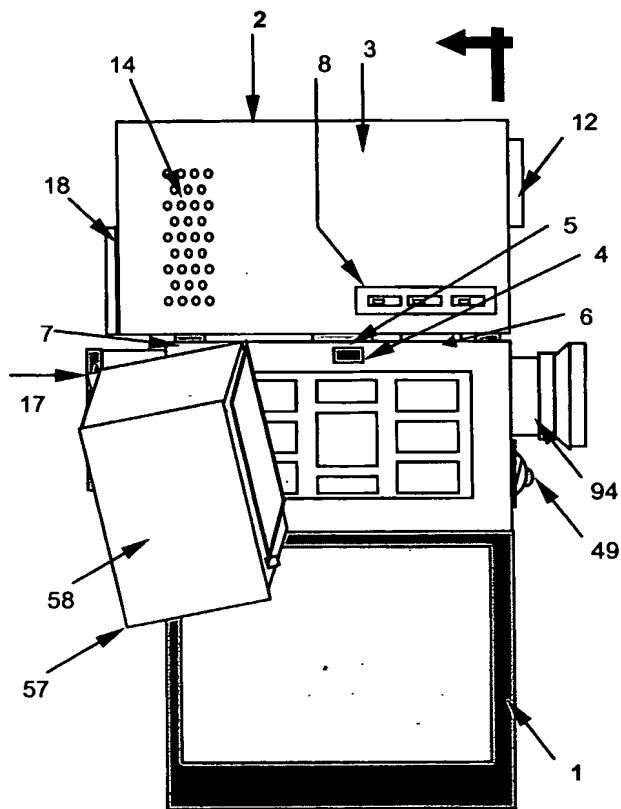


Figura 2

2/11

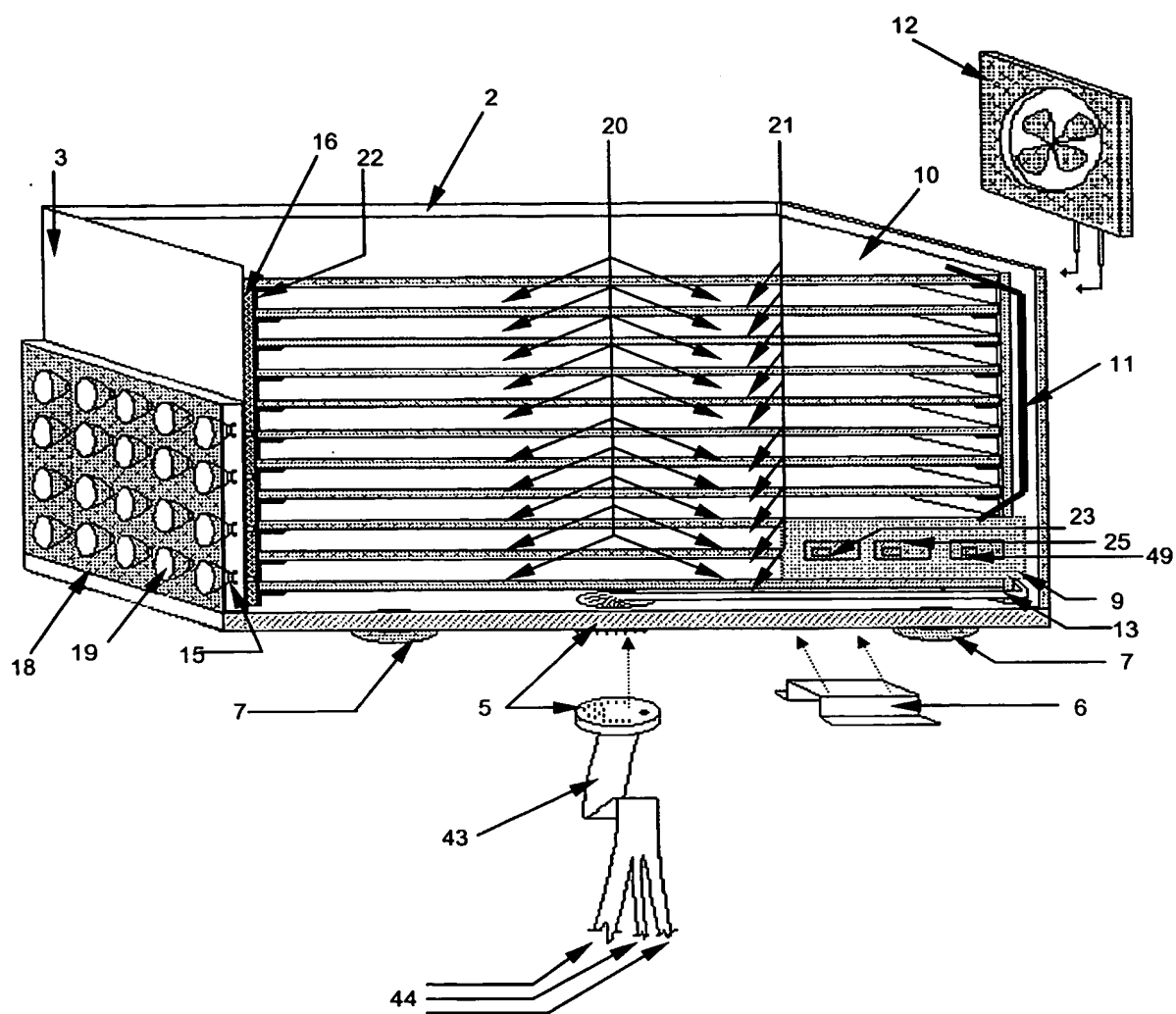


Figura 3

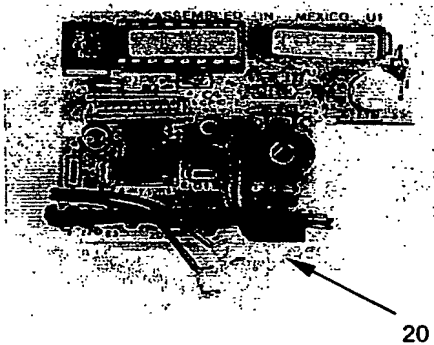


Figura 4

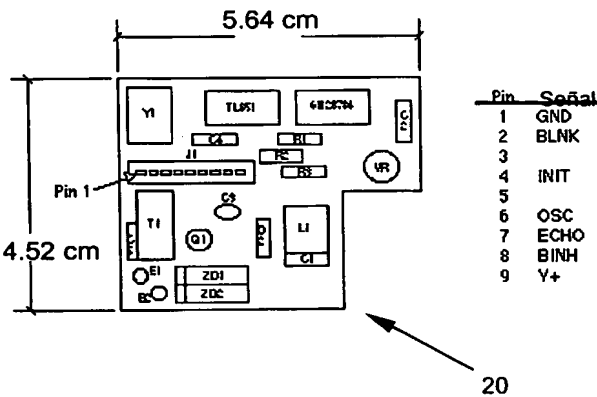


Figura 5

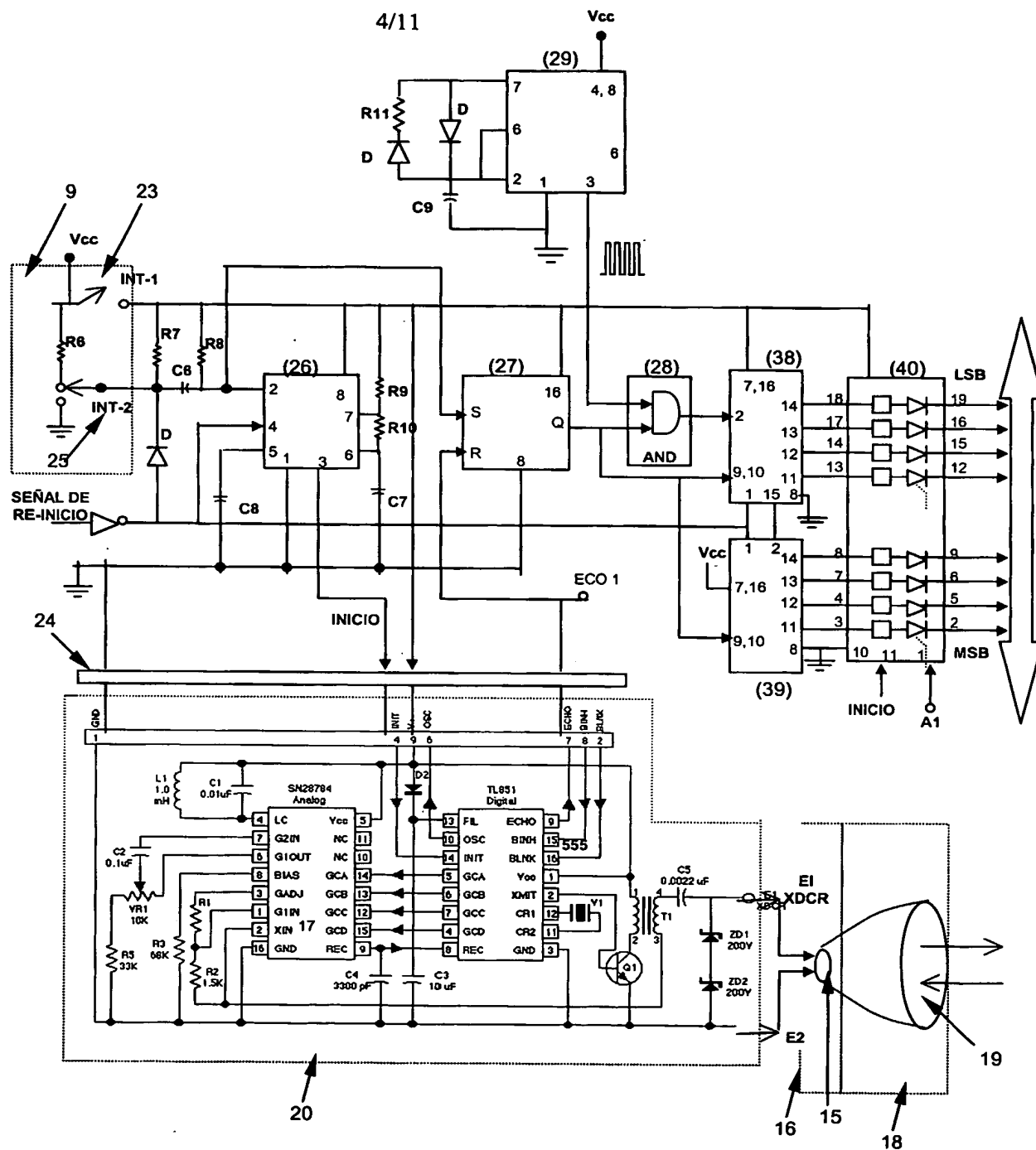


Figura 6

5/11

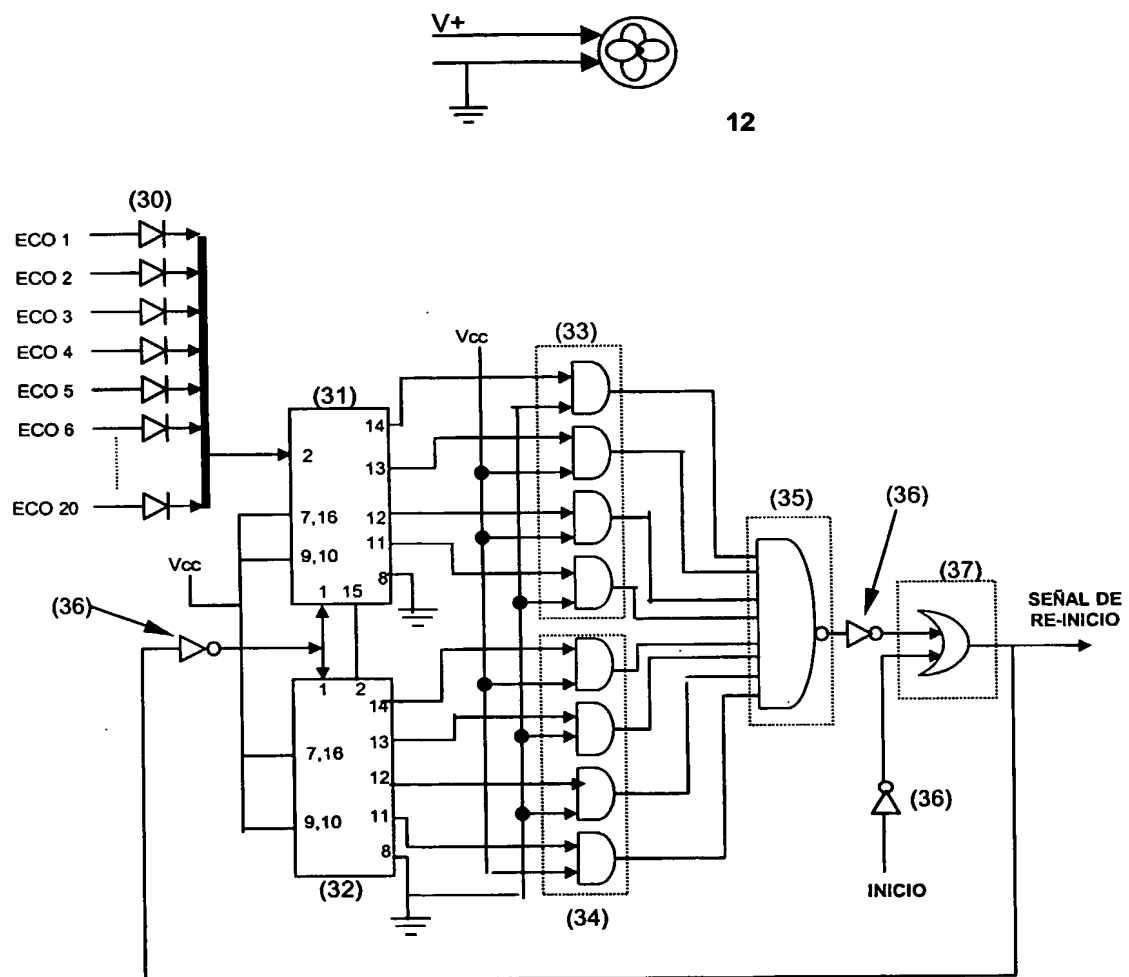
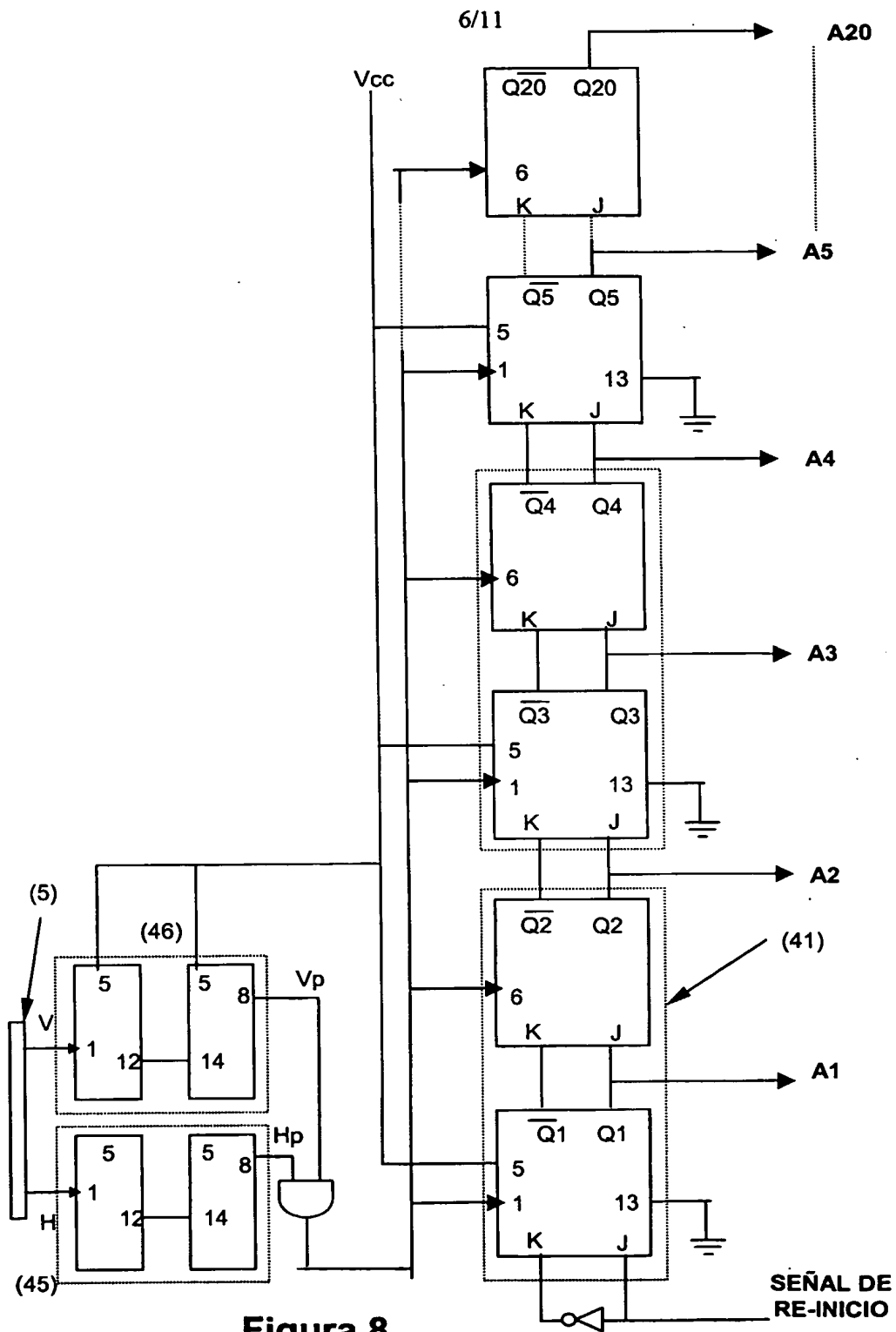


Figura 7

**Figura 8**

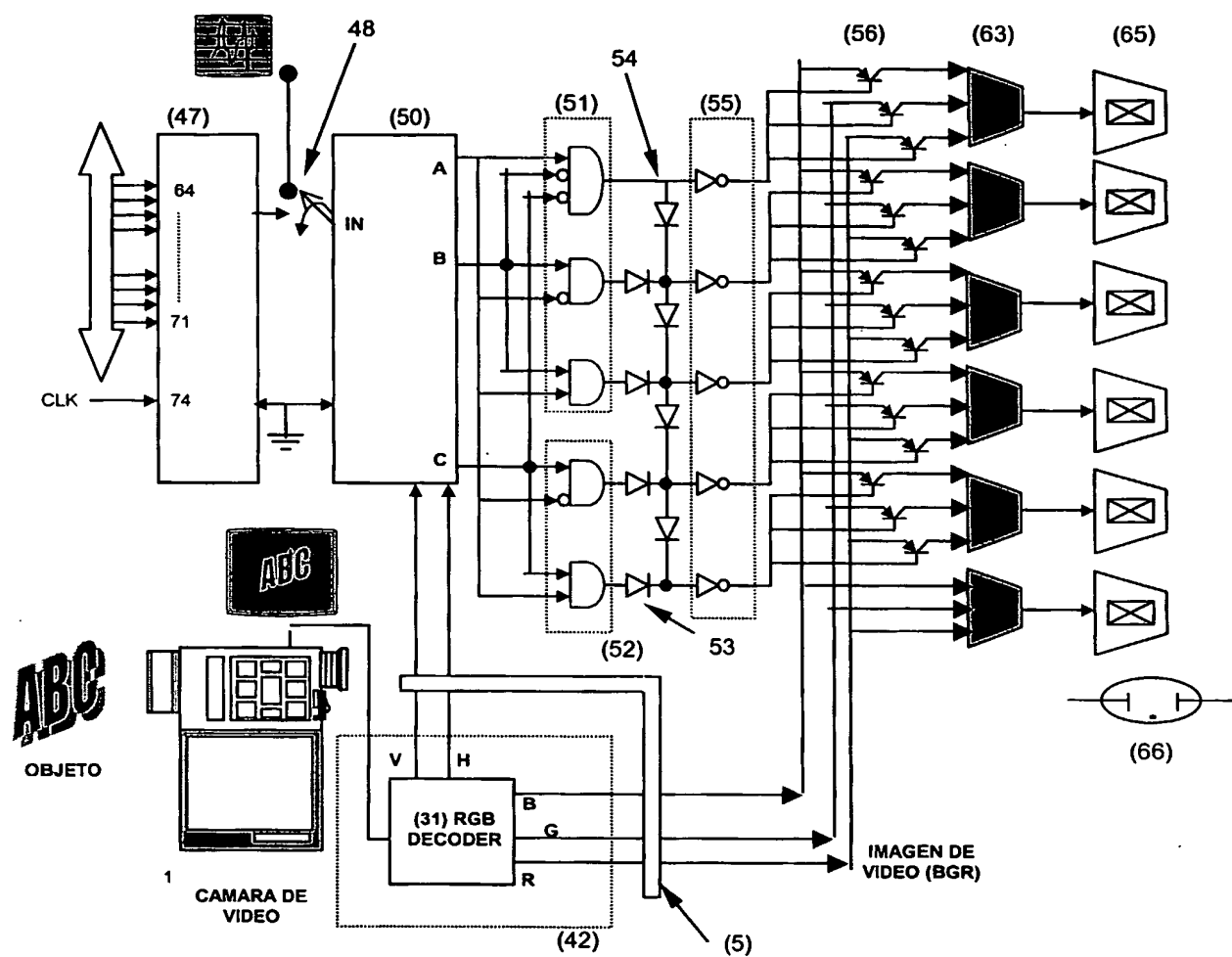
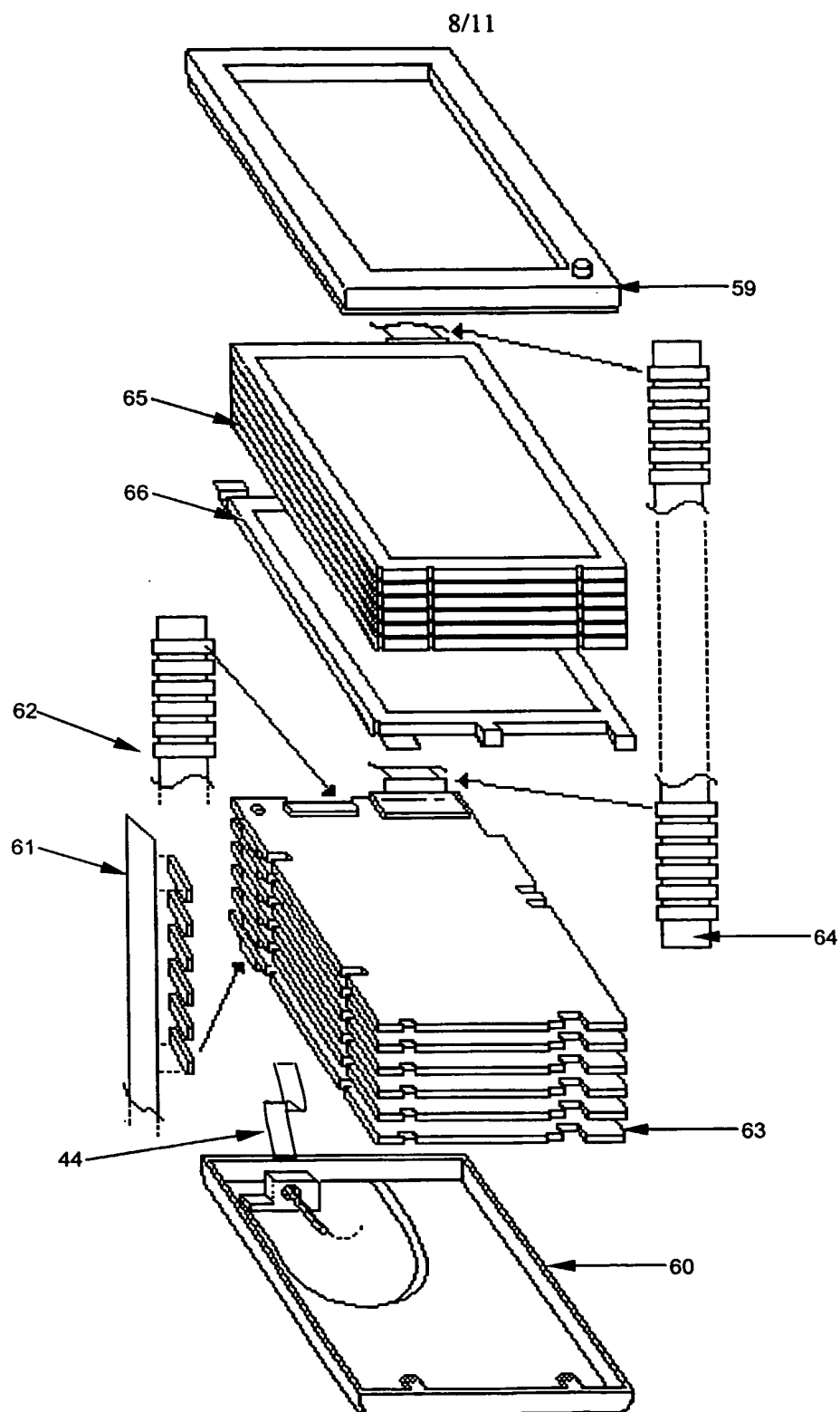


Figura 9

**Figura 10**

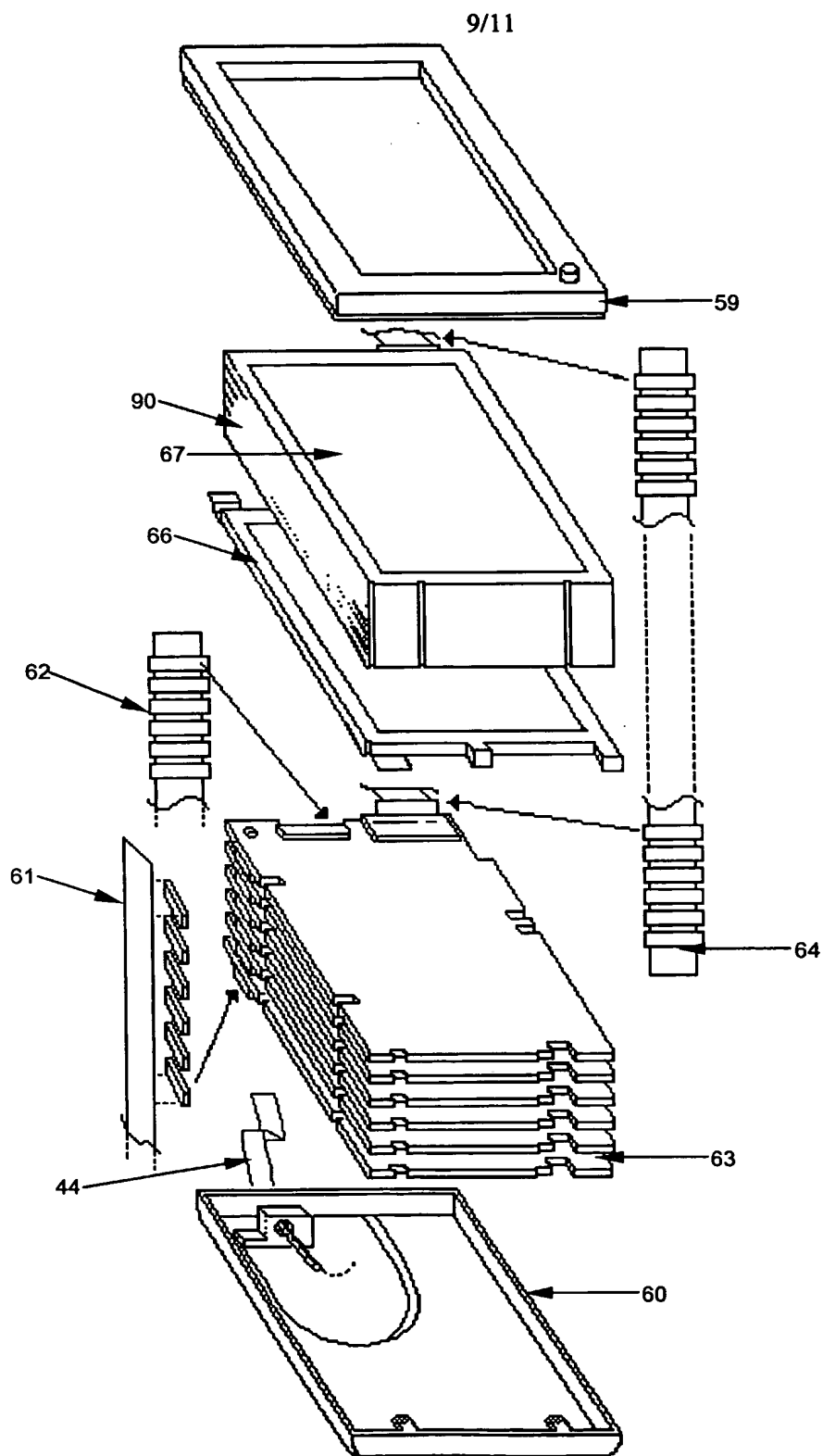


Figura 11

10/11

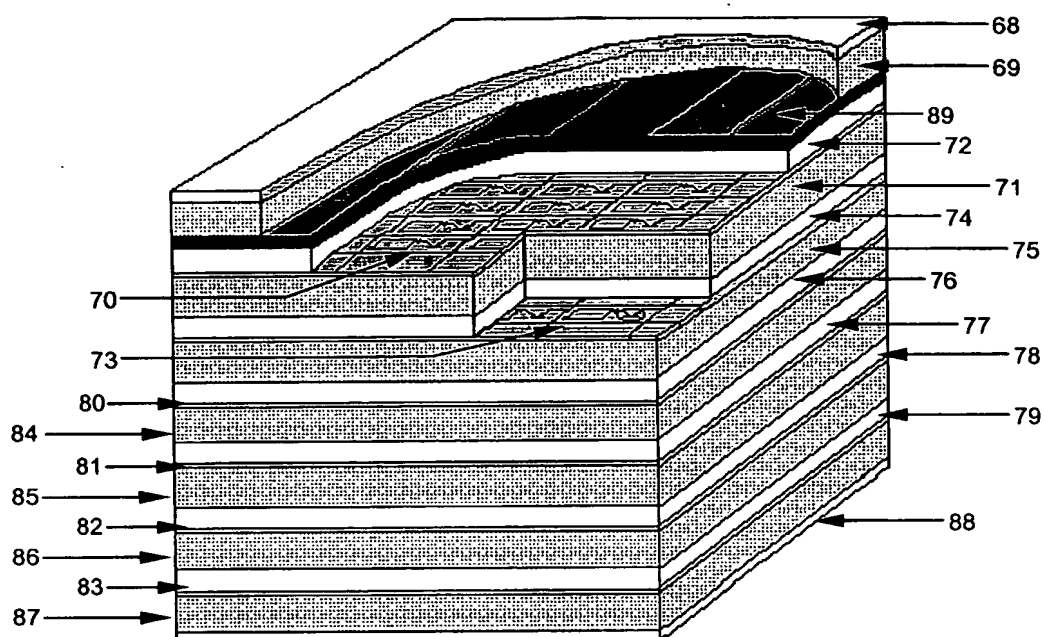


Figura 12

11/11

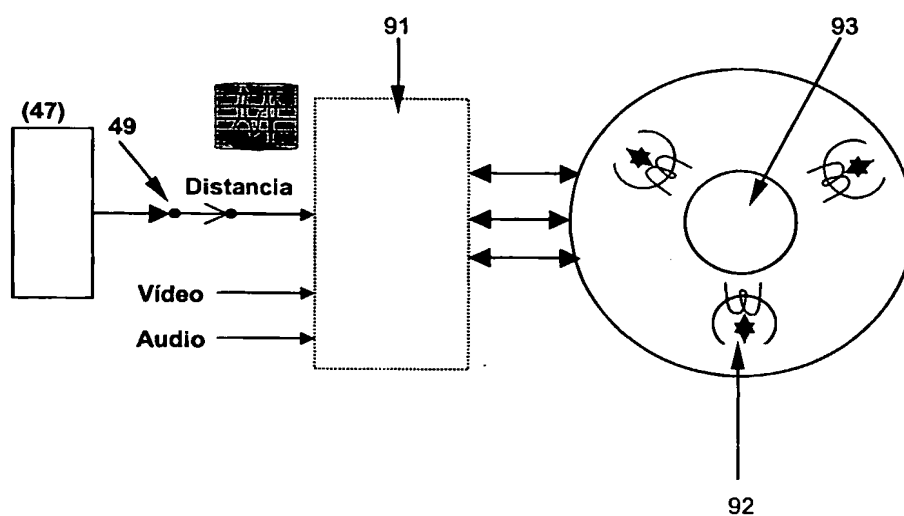


Figura 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ MX 03 / 00048

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G 01 S 15 / 87, H 04 N 13 / 04, G 09 G 3 / 36,

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G 01 S, H 04 N, G 09 G, G 02 F, G 03 B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, PAJ, WPIL, MISTRAL

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4396944 A (McKENNEY et al.) 2 AUG 1983 (02.08.83) Column 1, line 1 - column 6, line 25; claim 1- 5; abstract ; Fig. 1 - 5	1, 2 y 4 3
X	WO 0123908 A (EYEWEB INC.) 5 April 2001 (05.04.2001) page 2, line 1 - pág. 6, lin. 4; pág 4, lin. 1 - pág. 5, lin. 30; pág 14, claim 13; pág. 15, claim 20; Fig. 1 and 2	1, 4
Y	US 6057898 A (ITOH et al.) 2 May 2000 (02.05.2000) Column 4, line 31 - column 5, line 5; column 8, line 61 - column 9, line 31; abstract ; Fig. 1A and 8.	3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 AUG 2003 (11.08.03)

Date of mailing of the international search report

19 SEP 2003 (19.09.03)

Name and mailing address of the ISA/

S.P.TO.

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ MX 03 / 00048

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US4396944 A	1983-08-02	NONE	
WO0123908 A	2001-04-05	CA2385630 A AU7600000 A EP1222480 A	2001-04-05 2001-04-30 2002-07-17
US6057898 A	2000-05-02	JP11072771 A	1999-03-16

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/ MX 03 / 00048

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP⁷ G 01 S 15 / 87, H 04 N 13 / 04, G 09 G 3 / 36,

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación, seguido de los símbolos de clasificación)

CIP⁷ G 01 S, H 04 N, G 09 G, G 02 F, G 03 B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, PAJ, WPIL, MISTRAL

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
X Y	US 4396944 A (McKENNEY et al.) 2 Agosto 1983 (02.08.83) Columna 1, línea 1 - colum. 6, lin. 25; Reivin. 1- 5; Resumen; Fig. 1 - 5	1, 2 y 4 3
X	WO 0123908 A (EYEWEB INC.) 5 Abril 2001 (05.04.2001) Página 2, línea 1 - pág. 6, lin. 4; pág 4, lin. 1 - pág. 5, lin. 30; pág 14, reivin. 13; pág. 15, reivin 20; Fig. 1 y 2	1, 4
Y	US 6057898 A (ITOH et al.) 2 Mayo 2000 (02.05.2000) Columna 4, línea 31 - colum. 5, lin. 5; colum. 8, lin. 61 - colum. 9, lin. 31; Resumen; Fig. 1A y 8.	3

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos

☒ Los documentos de familia de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda
11 de Agosto de 2003

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
19 SEP 2003 19. 09. 03

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.
C/Panamá 1, 28071 Madrid, España.
n° de fax +34 91 3495304

Funcionario autorizado

NAVARRO FARELL, A.

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°
PCT/M 8 / 00048

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US4396944 A	1983-08-02	NINGUNO	
WO0123908 A	2001-04-05	CA2385630 A AU7600000 A EP1222480 A	2001-04-05 2001-04-30 2002-07-17
US6057898 A	2000-05-02	JP11072771 A	1999-03-16

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.